

北京市商业区可达性研究

Study on Accessibility of Commercial Centers in Beijing

罗铭 陈艳艳

(北京工业大学北京市交通工程重点实验室, 北京 100022)

Luo Ming and Chen Yanyan

(Beijing Key Lab of Traffic Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China)

摘要: 为建立商业区可达性计算方法, 并为未来商业区的选址、设计提供参考, 选取北京市较为典型的5个商业区为研究对象, 对商业区的特点进行了分析。从理论上探讨了计算商业区可达性包含的4个因素: 土地利用、交通系统、时间因素以及个体因素。借鉴潜能模型, 提出了可达性理论模型, 并给出具体的可达性计算公式。以北京市5个商业区中18个大中型商场为例, 计算可达性以及各区域到达这些商业区的可达性分布。

Abstract: 5 typical commercial centers were selected in this study to analyze characteristics of commercial areas and to develop accessibility models, so as to provide insights on locating and site design of future commercial centers. The study attempts to determine the theoretical accessibility of commercial centers based on 4 factors, namely, land-uses, transportation systems, time, and individual sites. An accessibility model built analogical to the potential model consists of applicable computational equations. A case study including 18 medium to large shopping stores in the 5 commercial centers was conducted to illustrate the calculation of distribution of accessibilities between these centers and other zones, together with a GIS-T platform to show classification elements, service coverage and service floor areas of the commercial centers.

关键词: 交通规划; 商业区; 可达性; 潜能模型; 地理信息系统

Keywords: transportation planning; commercial centers; accessibility; potential model; Geographical Information System (GIS)

中图分类号: U491.1

文献标识码: A

收稿日期: 2007-09-29

基金项目: 北京市自然科学基金项目(KZ200510005002)资助

作者简介: 罗铭, 北京工业大学交通研究中心, 博士研究生, 主要研究方向: 交通运输规划与管理。E-mail: luoming@emails.bjut.edu.cn

0 引言

可达性是城市及交通研究中一个基础而又重要的概念, 被广泛地应用于交通学、城市规划、地理学及营销学等相关研究领域。它由土地利用-交通复合系统决定, 表征人(货物)通过一定的交通方式到达目的地或参与活动的方便程度, 是不同性质的土地之间通过交通系统相互影响的潜力。一般而言, 可达性可理解为人们参与活动的便捷程度。

商业区位的主要特征之一就是可达性高, 即具有良好的道路交通环境等条件以保证购物者方便、快捷地到达商业中心区。可达性的定量研究将对商业区位选择起到重要作用。但目前国内对于商业区可达性的研究尚属起步阶段, 研究内容也大多局限于对出行时间、距离等因素的研究, 不能全面衡量商业区的可达性。

本文旨在建立商业区可达性的理论模型, 并借助GIS工具的强大二次开发功能, 对北京市几个大中型商业区的可达性进行分析计算。

1 可达性模型研究回顾

最简单的可达性计算方法是利用机会模型(Opportunity-based Model), 该模型考虑的是在一定的距离(或时间、费用)范围内从起点到达终点的人口或经济活动的数量, 即在一个特定交通成本范围内存在的潜在终点。其缺点是不考虑时间半径外的活动, 没有距离衰减。

潜能模型^[1](Potential Model)弥补了机会模型的缺陷, 考虑了距离衰减。其假设两地之间的潜在机会与两地之间

吸引力的大小正相关,而与二者出行阻抗负相关。通常采用如下形式: $P_i = \sum \frac{M_j}{C_{ij}^\alpha}$, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ 。式中: P_i 为起点 i 的潜能或者可达性; M_j 为终点 j 的吸引力; C_{ij} 为起终点之间的阻抗(距离、时间或费用); α 为系数; m 为起点个数; n 为终点个数。

1985年,国外学者运用随机效用理论,建立了基于效用的可达性模型(Utility-based Model)^[1]。该类模型假设个体出行选择效用最优的出行终点(或出行模式)。以logit模型为例,个体 i 获得机会 j 的效用 $u_{ij} = v_{ij} - \beta c_{ij}$, 式中: v_{ij} 为个体 i 到达机会 j 所产生的出行的价值; c_{ij} 为出行费用; β 为费用敏感系数。假设 C_i 是个体 i 的选择集合,对于 i 的可达性 $A_i = \ln[\sum_{j \in C_i} \exp(u_{ij})]$ 。

以往可达性模型研究多从狭义角度,描述利用一种特定的交通系统从某一给定区位到达活动地点的便利程度。总结以往的可达性模型,主要有三方面不足之处:①缺乏对不同个体或类型人群可达性差异的考虑;②缺少对活动地点容量限制、提供活动机会及时间的考虑;③缺少对出行目的的考虑。本文拟从以上方面进行改进,以购物出行为主要出行目的,考虑土地、交通、个体以及时间因素,建立较为广义的可达性理论模型及计算公式。

2 北京市商业区概况

经过长期历史沉淀,建国初期,北京市区就已经形成了三大商业区,即王府井、前门以及西单商业区^[2]。随着北京市域范围日益扩大,三环、四环甚至五环路相继开

通,北京市商业区分布逐渐出现了离心化趋势。也就是说,随着城市的扩展,城市商业在规模总量上由以前主要集中在市中心逐渐向郊区外溢^[3],并逐渐形成了多元化的商业区布局。位于东二环附近的朝外商业中心(地域范围包括朝外、工体、三里屯以及东三环地区)已经迅速兴起;建国门外赛特、贵友等高档商业区吸引八方来客;西部以阜外大街为中心的西厢商业区日益兴隆;三环路、四环路边缘的以中关村为中心的西北郊商业区发展迅速^[4]。

以总体服务规模为划分标准,对月营业收入在5000万元以上的百货店的规模等级进行层次聚类分析,可以得到北京市现代商业区等级分析图^[5],如图1所示。不同规模等级的商业区已经遍布全城,西单、王府井和前门仍然占据一级商业中心地位,其所在地域单元内的商业从业人数都在8000人以上,是北京市商业活动最密集的地区;而朝外商圈作为后起之秀,从业人数也已接近8000人,与北部中关村商圈以及建国门外的赛特商圈,都是满足不同消费者需求的大中型商业区域。本文将对这几个商业区的可达性分别进行研究。

3 商业区可达性模型

3.1 商业区可达性的定义

可达性是一种指标,用来描述土地利用和交通系统的发展以及相关政策制定对于社会的影响。因此,可达性应该与土地利用和交通系统在社会活动中所起的作用密切相关,也就是说,土地利用和交通系统应该为个体或者群体提供到达不同地点参加各种社会活动的机会^[6]。对于到达

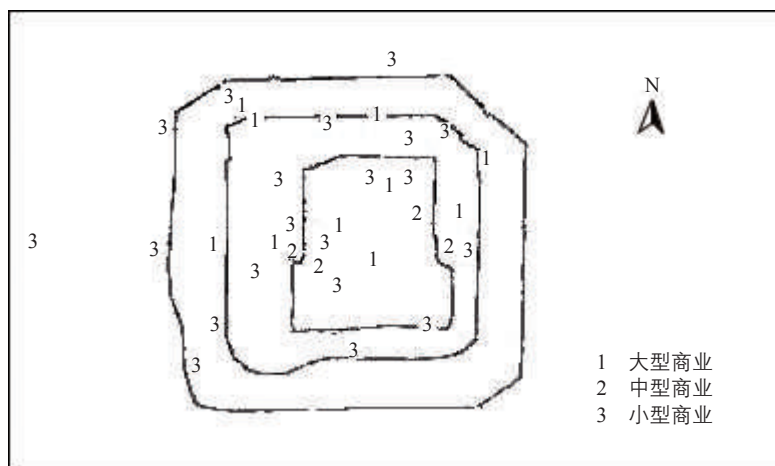


图1 北京市现代商业区等级分析图

Fig.1 Hierarchical analysis of modern commercial districts in Beijing

商业网点的消费者,将商业区可达性定义为土地利用和交通系统可以使个体(或者群体)在一定的时间范围内,通过一种交通方式(或一组交通方式)到达某商业场所(或终点)的便利程度。

3.2 商业区可达性相关因素

商业区可达性包含4个因素:土地利用、交通系统、时间因素以及个体因素。

1) 土地利用因素 包括三方面内容:①终点提供机会的数量、质量以及空间分布;②起点(如居住地)对于各类机会的需求;③各类机会的供需矛盾关系,一般由活动场所的容量限制决定。其中,机会是指各类活动的可能性。

2) 交通系统因素 指个体运用一定的交通方式,从起点到达终点过程中的总体效用,包括时间、费用(固定费用和弹性费用)和效率(可靠性、舒适度、事故风险等)。这种效用也是交通系统供需矛盾的结果。

3) 时间因素 指时间限制,即一天中不同时段的机会可用性以及个体参加某项特定活动的时间可用性。

4) 个体因素 指个体的需求(由个体年龄、收入、教育程度、居住地等决定)、能力(由身体条件、出行选择能力等决定)和机会(由个体收入、出行预算、教育程度等决定)。上述特性不仅会影响个体出行选择交通方式的水平(如是否驾驶小汽车)和机会的空间分布(如居住地附近是否有符合自身要求的商业场所),还会影响整体的可达性水平。

上述4个因素之间以及各种因素与可达性之间是相互作用、相互影响的关系。土地利用决定交通需求,影响出行时间选择和个体能够利用的机会;个体因素也与其他因素密切相关,个人的需求和能力影响出行时间、费用和效率。

3.3 商业区可达性理论模型及计算公式

通过对商业区可达性相关因素的分析,定义商业区可达性的理论模型为: $A = F(L, T_r, T_m, I)$,式中: A 为可达性; L 为土地利用因子,包括服务规模(占地面积、建筑面积、员工人数、配套设施等)、服务范围(服务区域、服务面积、服务对象等)和供需关系(停车供给、可容纳消费者人数等); T_r 为交通系统因子,包括主导交通方式(到达场所起主导作用的交通工具)、交通供给(商业区周边公交线路数量及覆盖区域、是否临近地铁、步行环境、换乘便利程度等)和交通限制(出行费用、停车费用、到达舒适度等); T_m 为时间因子,分为平日和假日两种情况; I 为个体

因子,包括年龄、职业、收入水平以及教育程度。

土地利用因子和交通系统因子相对较为稳定,而时间因子和个体因子会使可达性产生不确定性改变。以时间因子为例,五一、十一等假期可能实施部分路段的交通管制;商场在假期延长营业时间或者凌晨打折等活动,均可改变人们通常的购物行为,这些改变是不可预测的。因此,本文只选取平日作为可达性计算的时间因子。对于个体因子,根据消费者偏好与决策分析^[6],选择大中型商业区较为固定的消费者群体。本文将到达商业区的个体设定为:年龄在20~40岁,家庭月收入在2000元以上,教育水平为高中以上。

时间因子和个体因子相对固定后,可达性指标可简化为土地利用因子和交通系统因子的函数,即 $A = F(L, T_r)$ 。

本文借鉴潜能模型的形式,建立商业区可达性模型的计算公式: $A_i = \frac{1}{m} \sum_k \frac{M_k}{C_{kj}^\alpha}$, $k=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。式中: A_i 为*i*商业区可达性; M_k 为*i*商业区中第*k*个商场的吸引力; C_{kj}^α 为从*k*商场到小区*j*之间的广义出行阻抗,包括时间、费用、距离等; α 为系数; m 为*i*商业区中商场的个数; n 为小区数。

土地因子是机会的提供者,该因子是商业网点吸引力的体现,因此, $M_k = f_1(L_k)$ 。而交通因子反映了出行阻抗,因此, $C_{kj}^\alpha = f_2(T_r)$ 。则上述公式可简化为 $A_i = \frac{1}{m} \sum_k \frac{M_k}{C_{kj}^\alpha} = \frac{1}{m} \sum_k \frac{f_1(L_k)}{f_2(T_r)}$, $k=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。

4 应用实例

利用ArcGIS软件平台^[7],将GIS地理数据库和Access数据库相结合,利用MapObject控件,在Visual Basic环境下进行二次开发,得到GIS-T平台。该平台具有地图显示、信息查询、数据分析等功能,可在此平台上实现商业区可达性的计算和可视化展示。

选取北京市5个商业区(西单商业区、王府井商业区、朝外商圈、中关村商圈、建国门外商圈)中18个大中型商场作为研究对象,这些商业区的基本土地利用情况以及交通情况如表1、表2所示。

结合商业区交通与土地利用的实际情况,细化商业区可达性计算公式, $A_i = \frac{1}{m} \sum_k \frac{M_k}{C_{kj}^\alpha} = \frac{1}{m} \sum_k \frac{f_1(L_k)}{f_2(T_r)} = \frac{1}{m} \sum_k \frac{w_1 A_k + w_2 E_k + w_3 S_k + w_4 P_k}{v_1 T_k + v_2 D_k + v_3 C_k + v_4 R_k}$, $k=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。式中: A_k 为*i*商业区中第*k*个商场的建筑面

表1 土地利用情况
Tab.1 Status of land use

商业区名称	商场名称	服务规模		服务范围	供需关系
		建筑面积/m ²	员工人数/人	主要服务区域	停车位/泊位
西单	西单商场	65 000	1 000	市域	0
	西单购物中心	11 000	273	市域	0
	君太百货	60 000	600	市域	300
	西单赛特	12 000	500	市域	40
王府井	北京王府井女子百货商厦	5 000	72	市域	0
	北京王府井百货(集团)股份有限公司百货大楼	26 000	2 000	市域	50
	北京世都百货有限责任公司	25 000	245	市域	50
	新中国儿童用品商店	20 840	489	市域	0
	北京利生体育商厦	17 500	350	市域	42
朝外	北京旺市百利商业有限公司	6 000	202	东部	0
	朝阳门华普大厦超市	8 300	300	东部	0
	北京蓝岛大厦	45 000	1 300	东部	77
	屈臣氏丰联广场店	455	30	东部	0
中关村	北京家乐福商业有限公司中关村广场店	52 000	558	北部	410
	北京当代商城实业公司	67 980	2 000	北部	300
建国门外	赛特购物中心	28 779	718	中心区	106
	北京友谊商店	24 999	448	中心区	86
	北京贵友大厦有限公司	19 000	209	中心区	7

表2 交通情况
Tab.2 Transportation status

商业区名称	主导交通方式	服务供给		
		公交线路数/条	是否临近地铁	步行环境
西单	公共交通	27	是	中
王府井	公共交通	18	是	好
朝外	公共交通与私人交通	9	否	差
中关村	公共交通与私人交通	26	否	中
建国门外	公共交通与私人交通	20	是	中

积/m²; E_k 为*i*商业区中第*k*个商场的员工人数/人; S_k 为*i*商业区中第*k*个商场的服务区域/m²; P_k 为*i*商业区中第*k*个商场的停车位数量/泊位; T_k 为从购物起点到达*i*商业区中第*k*个商场的出行时间/h; D_k 为从购物起点到达*i*商业区中第*k*个商场的出行距离/m; C_k 为从购物起点到达*i*商业区中第*k*个商场的出行费用/元; R_k 为从购物起点到达*i*商业区中第*k*个商场出行过程中的舒适度; w, v 为一致性系数。指标说明如下:

1) 非数量指标, 如服务区域是否临近地铁等, 采用模

糊隶属度的方法进行数量化处理, 即将指标的最优值定为1, 最差值定为0, 然后依据各指标对于最优指标的接近程度进行度量, 确定一个[0,1]间的数值代替原描述性指标值。

2) 对原有的以及转化后的数量型指标的一致性系数 w, v 进行标定。由于可达性模型中数量型指标的量纲各不相同, 且指标间数量级存在很大差距, 需要将这些指标通过一致性系数采用[0,1]转换进行标准化, 其标准化公式

$$w_k = \frac{L_k - L_{\min}}{L_{\max} - L_{\min}}, v_k = \frac{T_k - T_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}}$$

式中: L_k 为商业区中第*k*

表3 标准化后的土地利用情况
Tab.3 Status of land use upon standardization

商业区名称	商场名称	服务规模		服务范围	供需关系
		建筑面积	员工人数	主要服务区域	停车位
西单	西单商场	0.96	0.49	1	0.00
	西单购物中心	0.16	0.12	1	0.00
	君太百货	0.88	0.29	1	0.73
	西单赛特	0.17	0.24	1	0.10
王府井	北京王府井女子百货商厦	0.07	0.02	1	0.00
	北京王府井百货(集团)股份有限公司百货大楼	0.38	1.00	1	0.12
	北京世都百货有限责任公司	0.36	0.11	1	0.12
	新中国儿童用品商店	0.30	0.23	1	0.00
	北京利生体育商厦	0.25	0.16	1	0.10
朝外	北京旺市百利商业有限公司	0.08	0.09	0.4	0.00
	朝阳门华普大厦超市	0.12	0.14	0.4	0.00
	北京蓝岛大厦	0.66	0.64	0.4	0.19
	屈臣氏丰联广场店	0.00	0.00	0.4	0.00
中关村	北京家乐福商业有限公司中关村广场店	0.76	0.27	0.5	1.00
	北京当代商城实业公司	1.00	1.00	0.5	0.73
建国门外	赛特购物中心	0.42	0.35	0.7	0.26
	北京友谊商店	0.36	0.21	0.7	0.21
	北京贵友大厦有限公司	0.27	0.09	0.7	0.02

表4 标准化后的交通情况表
Tab.4 Status of land use upon standardization

商业区名称	主导交通方式	服务供给		
		公交线路数	是否临近地铁	步行环境
西单	1	1	1	0.5
王府井	1	0.5	1	1
朝外	0.5	0	0	0
中关村	0.5	0.94	0	0.5
建国门外	0.5	0.61	1	0.5

个商场的土地利用指标； L_{min} 为该土地利用指标中的最小值； L_{max} 为该土地利用指标中的最大值； T_k 为商业区中第 k 个商场的交通系统指标； T_{min} 为该交通系统指标中的最小值； T_{max} 为该交通系统指标中的最大值。

经过数量化及标准化处理之后的各指标如表3，表4所示。

经过计算，各商业区可达性的计算结果如表5所示。可以看出，西单商业区的可达性最佳，朝外商圈和建国门外商圈的可达性最弱，王府井和中关村商圈的可达性居

表5 可达性计算结果
Tab.5 Results of accessibility calculation

商业区名称	西单	王府井	朝外商圈	中关村	建国门外
可达性结果	0.867	0.795	0.643	0.756	0.609

中。可达性与商业区的繁荣程度呈正比例关系，结果符合客观实际。虽然王府井商业区与西单商业区同为北京市的一级商业区，但从计算结果看可达性不如西单，这与此次所用数据为北京市居民出行调查数据有关。王府井商业区

的客源中，有很大一部分是外地游客，而西单的外地游客则相对少些。因此，单纯考虑北京市居民，西单商业区的吸引力要大于王府井商业区。

根据上述分析，可以将北京市大型商业区划分为三类：西单商业区为第一类，王府井和中关村商业区为第二类，朝外和建国门外商业区为第三类。利用此模型可以为北京市的商业区进行分类和定位。

与此同时，还可计算市内各小区到达这5个商业区的可达性。以西单商业区和朝外商圈为例，可达性分布如图2、图3所示。从图中可见，可达性的分布以商业区为中心，大致呈同心圆形式递减。因此，可以根据可达性的分布划分不同商业区的具体服务范围和服务面积，这为不同商业区确定自身的服务定位起到重要的参考作用，同时也可为未来的商业区选址和定位提供参考依据。

5 结语

本文在潜能模型的基础上，建立了包含土地利用、交通系统、时间以及个体4个要素的商业区可达性理论模型和计算公式。与以往的可达性研究相比，理论模型从三个方面进行了完善：①考虑了不同个体或类型人群间可达性的差异；②考虑了活动地点容量限制、提供活动机会及时间等因素；③考虑了出行目的因素。该模型可以作为划分

商业区类别的依据之一，并可为未来的商业区选址以及服务定位提供参考。

参考文献

- 1 Chandra Bhat, Susan Handy, et. al. Development of an Urban Accessibility Index: Literature Review[R]. TX-01/7-4938-1, Texas: Centre for Transport Research, University of Texas, 2000
- 2 杨吾扬. 北京市零售商业与服务业中心和网点的过去、现在和未来[J]. 地理学报, 1994, (1): 11-16
- 3 仵宗卿, 柴彦威. 论城市商业活动空间结构研究的几个问题[J]. 经济地理, 2000, 20 (1): 115-120
- 4 薛娟娟, 朱青. 北京市零售商业空间分布研究[J]. 商业研究, 2006, (14): 32-35
- 5 张文忠, 李业锦. 北京城市居民消费区位偏好与决策行为分析——以西城区和海淀中心地区为例[J]. 地理学报, 2006, (10): 1038-1044
- 6 Xuan Zhu, Suxia Liu. Analysis of the Impact of the MRT System on Accessibility in Singapore Using an Integrated GIS Tool. [J]. Journal of Transport Geography, 2004, (12): 89-101
- 7 杨育军, 宋小冬. 基于GIS的可达性评价方法比较[J]. 长安大学学报(建筑与环境科学版), 2004, 21(4): 27-32

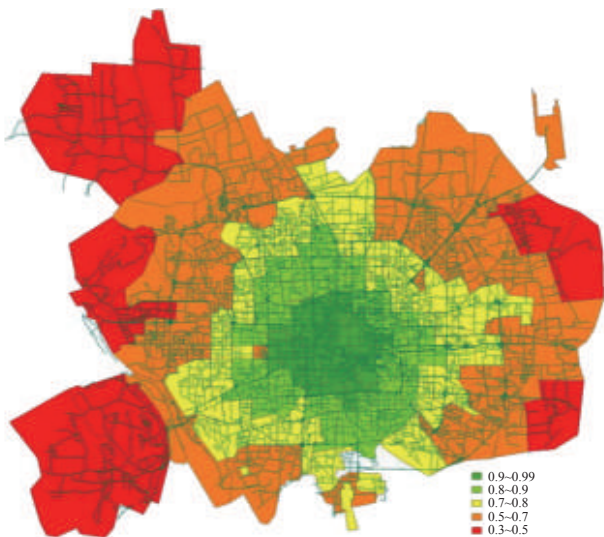


图2 各小区到达西单商业区可达性分布图

Fig.2 Distribution of accessibility to Xidan Commercial District from different communities

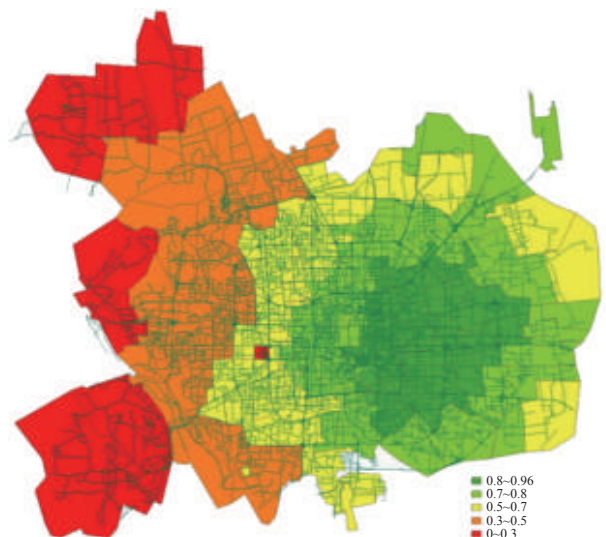


图3 各小区到达朝外商圈可达性分布图

Fig.3 Distribution of accessibility to Chaowai Commercial Circle accessibility form different communities